Rocznik V. Tarnów, 15 sierpnia 1884 Nr. 13.

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny

poświęcony naukom przyrodniczym.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 c kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb, półrocznie 1 r 60 kop W Poznańskiem 6 marek, półrocznie 3 m. **Przedpłatę** przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 4—7.

O mrówkach.

Napisał

Dr. A. Jaworowski.

(Dokończenie).

Nasze mrówki krajowe są po części pożyteczne, po części szkodliwe. Szkoda, którą wyrządzają, przez założenie swoich kolonij po łąkach, rolach i lasach nie jest zbyt wielką, i może być łatwo usuniętą. Naprzykrzają się one także gospodyniom, goniąc za pożywieniem, mianowicie za słodyczami, cukrem i konfiturami, dalej sadownikom przez dobieranie się do gruszek lub jabłek już przez osy lub inne owady nadgryzionych. Pożyteczność mrówek jest jednak wielka. Czyszczą one na wiosnę i przez całe lato drzewa i rośliny ogrodowe od mszyc, które nadzwyczaj prędko rozmnażają się i są szkodliwemi, wytępiają mnóstwo owadów tak doskonałych jako też i gąsienic. Mimo ich pożyteczności są one jednak bardzo prześladowane przez sadowników i ogrodników w ten sposób, iż wstawiają w ich mrówiska kilka kawałków niegaszonego wapna albo pokrapiają je roztworem szczawianu pota-

sowego, zalewają wrzącą wodą, wywarem tytuniowym albo kwasem solnym. Mrówki zagnieżdżone w wazonach wytępiają przez wstawianie ich do wody. Pożyteczność, którą mrówki dla człowieka przynoszą, nie może nawet tym mrówkom być odmówioną, które w strefach gorących napadają zwierzęta i ludzi. Zważając bowiem, jak prędko rośliny i zwierzęta podpadają rozkładowi a jak silnie i szkodliwie mogłyby wskutek tegoż powstające gazy na organizm ludzki odziaływać, i że właśnie mrówki przez swoją czynność i pożywienie nie dopuszczają powstawania tych szkodliwych wyziewów, natenczas pojmiemy, że nie powinniśmy tych zwierząt więcej pożytecznych niż szkodliwych wytępiać, gdyż i tak w walce o swój byt walczą z dość licznymi nieprzyjaciółmi, jak z ptactwem, mrówkojadami, pancernikami i innemi zwierzętami, oprócz tego z ulewami, wytępiającemi ich larwy i poczwarki.

Nie wszystkie jednak larwy i owady wytępiają mrówki Pewna liczba tęgoskrzydłych znajduje się zwykle w mrówiskach bądź to jeszcze podczas rozwoju jak pędraki, bądź to jako doskonałe owady. Pędraka kruszczycy (Cetonia aurata) można zawsze natrafić w mrówiskach mrówki rudnicy (Formica rufa). Żywią się one tu z próchniejących cząstek drewnianych Dalej znajdują się w mrówiskach chrząszcze i mszyce rozmaitych gatunków. Dlaczego te zwierzątka innego rodzaju znajdują się w mrówiskach, a mrówki obok siebie je cierpią, trudno odpowiedzieć. O mszycach wiemy, iż dobrowolnie one do mrówiska nie wchodzą, i że one są tam importowane, gdzie jako krówki dojne służą mrówkom, więc, że mrówki trzymają je obok siebie, ciągnąc z nich korzyść. Nie podlega jednak żadnej wątpliwości istnienie przyczyn, dla czego mrówki chrząszcze lub pędraki w swoich mrówiskach przyjmują gościnnie; przyczyny te jednak dotychczas nie są dokładnie zbadane. Müller i Lespes uważają, że pewne gatunki chrząszczów przechowują się dlatego w mrówiskach, jak Claviger i Lomechusa, albowiem mrówki dostarczają im pożywienia biorąc od nich za to w darze płyn wydzielony z ich kałduna. Inni naturaliści utrzymują w mrówiskach znajdujące się chrząszcze i pędraki za pasożytne. André jest także zdania, że mrówki, tak troskliwe o czystość swego mrówiska i tak waleczne w razie napadów nieprzyjacielskich, nie mogłyby znieść w swojem państwie pasożytów, muszą więc odnosić jakieś od pędraków lub chrząszczów korzyści, gdyż nie mogłyby się żadną miarą pomiędzy nimi utrzymać. Chrząszcze goszczące naj-

liczniej w mrowiskach, są to przynależące do familii Brachyclytres, Pselaphides, Clavigerides, Paussides, Scydmenides; zwykle znajdują się Trichopterides, Histerides i Lathriides Jakkolwiek chrząszcze najbardziej zasilają gośćmi swego rodzaju mrówiska, nie można zaprzeczyć, aby nie było przedstawicieli innych rzędów owadów, chociaż znacznie w mniejszej liczbie. Nawet pajęczaki, a co jeszcze ciekawsze i skorupiaki[1]) zamieszkiwują mrówiska. i żyją z mrówkami w zupełnej zgodzie.

Mrówki jak inne zwierzęta lub rośliny sprzyjają ciepłu, i zastosowują się według tego. Dla tego fauna mrówcza jest uboższą, im bardziej zbliżamy się ku biegunom, zaś obfitszą, ku równikowi Gatunków mrówek nie jest zbyt wielka liczba, wynosi ona według Nowickiego[2]) 1000, już przedtem według Taschenberga[3]) około 1250, a w najnowszym czasie według Andre[4]) więcej jak 1500 gatunków. Wszystkie te gatunki są podzielone na prawie 130 rodzajów, z których około 120 przypada na Europę, Europa jest też pod względem faunicznym mrówek najlepiej znaną, inne części świata zaś są dotychczas bardzo mało zbadane i wykazują zbyt małą liczbę. Nie ulega powątpiewaniu, że zbadane części świata wykażą później wielką jeszcze liczbę gatunków, wskutek czego liczba ogólna mrówek bardzo się jeszcze powiększy. Według ostatniego obliczenia przez M Saundersa[5]) znajduje się 29 gatunków w Anglii, więcej jak 80 według Andre[6]) we Francyi, według Emery'go[7]) 90 gatunków we Włoszech. W Galicyi są dotychczas przez Wierzejskiego[8]) następujące gatunki zbadane:

1. Camponotus herculaneus L. Kraków, Tatry, Czarna Hora.
2. „ ligniperdus Latr. Kraków, Pieniny.
3. „ lateralis Ol. Podole.
4. „ marginatus Latr. Podole.
5. „ pubescens F. Janów pod Lwowem i Boratyn pod Sokalem.
6. „ falax Nyl

[1]) Andre, species etc. str. 104.
[2]) Nowicki. Zoologia obrazowa dla klas wyższych. 1876.
[3]) Taschenberg, Brehms Tierleben, 1869 VI. Bd
[4]) Andre, Species de chym. str. 105
[5]) Saunders, M. patrz Andre, Species etc. Tom V. str. 105.
[6]) Andre. Species des chym. str. 105.
[7]) Emery, patrz Andre str. 105.
[8]) Wierzejski. Sprawozdanie komisyi fizyograficznej. Kraków T. II. str. 118. i 19, T. VIII str. 264 — 266.

7. Lasius fuliginosus Latr. Pojedynczo po drzewach wszędzie.
8. „ niger. Wszędzie w kopiastych mrowiskach.
9. „ alienus Latr. Tatry, Kraków, Lwów.
10. „ emarginatus Latr. Podole, Stanisławów.
11. „ brunneus Latr.
12. „ flavus Deg. Kraków, pod kamieniami, Wadowice.
13. „ umbratus Nyll. Lwów, Pieniaki, Sambor.
14. „ affinis Schenk. Lwów.
15. „ mixtus Nyl.
16. Formica exsecta Nyl. Podole.
17. „ rufa. Pospolita po lasach.
18. „ cinerea. Mayr. Janów, Stanisławów, Drańcza, Czarna Hora.
19. „ sanguinea Latr Kraków, Tatry.
20. „ congerens Nyl. Podole.
21. „ cunicularia Latr. Kraków, Podole.
22. „ fusca L. Lwów, Podole.
23. „ gagates Latr. Kraków, w nieregularnych chodnikach pod kamieniami.
24. „ truncicola. Nyl Pieniny
25. Hypoclinea quadripunctata L Podole, Lwów, Stanisławów, w drzewach próchniejących
26. Polyergus rufescens Latr. Podole, pod kamieniami
27. Tapinoma erraticum Latr. Mielnica, Skała.
28 Aphanogaster (Atta) structor Latr. Skała, Sinków.
29. „ barbara. L Sinków.
30. Myrmica rubida Latr Kraków, Zakopane, Żabie.
31. „ laevinodis Nyl. Kraków.
32. „ ruginodis. Nyl. Kraków, Lwów, Czarnagóra.
33. „ rugulosa Nyl. Lwów, Kraków, Tatry.
34. „ scabrinodis Nyl. Kraków, Tatry, Janów.
35. „ sulcinodis Nyl. Radwańce.
36. Leptothorax acervorum Fabr. Pieniny, Czarnagóra.
37. „ Nylanderi Först. Stanisławów.
38. „ tuberum Nyl. Pieniny.
39 „ unifasciatus Latr. Przegorzały pod Krakowem
40. Tetramonium caespitum Lin. Kraków, Lwów, Tatry, Czarna góra.

Tak jak na powierzchni ziemi znajdują się czasem wsie, miasteczka i miasta w zaludnionym kraju blisko siebie, tak nadarzają się czasem mrowiska tuż obok siebie, zamieszkałe z często

przez jeden i ten sam gatunek Forel naliczył tuż obok siebie skupionych mrówisk gatunku Formica exsecta więcej jak dwieście, co się nader rzadko nadarzało, częściej natrafić można 4 — 5 lub nawet więcej mrówisk obok siebie W lesie Czernawki, spostrzegłem z częsta kilka, 4 — 6 mrówisk naniesionych przez Formica rufa tuż obok siebie, a na 100 kroków wzdłuż i wszerz więcej jak 15 takowych mrówisk, co rzeczywiście też i dla tego ciekawem być się zdawało, albowiem bardzo daleko było potrzeba odejść, aby można jakieś mrówisko odkryć.

Mrówki były już od najdawniejszych czasów mieszkańcami ziemi Paleontologowie opisali przeszło 70 gatunków wykrytych w młodszych warstwach utworu trzeciorzędnego. Najpiękniej zachowały się mrówki w mioceńskim bursztynie pochodzącym z sosny bursztynowej (Pinnites succinifer) na Pomorzu, Kaszubach i na całem pobrzeżu Prus wschodnich Być może, że mrówki jeszcze w dawniejszych okresach się znajdowały, nie mogły jednak po dziś dzień się przechować, ponieważ nie mogły zatonąć w żywicę bursztynową, a ciało ich, jak zwykle, musiało uledz rozkładowi.

Trzmiel.

Podajemy rozprawkę o trzmielu (Bombus terretris) według dra W. Hesża, który skreślił obrazek popularny na najnowszych oparty badaniach i niejeden ciekawy szczegół mieszczący, spodziewając się, że zajmiemy nią naszych szanownych czytelników.

Podczas kiedy pszczoła miód i wosk dająca zwierzęciem domowem się stała, o którego życiu i czynnościach już bardzo wiele pisano i jeszcze się pisze, uwzględniono bardzo mało pokrewnego jej trzmiela. Niektórzy tylko badacze przyrody wzięli sobie w nowszych czasach za zadanie zbadać dokładnie życie tego owadu i poczynili już niektóre ciekawe spostrzenia wyciągając zarazem z pomroku zapomnienia dawniejsze odkrycia i dodając trzmielowi pewnego interesu, dowodem, że to zwierzątko bardzo użyteczne.

Jakkolwiek trzmiel co do pewnych właściwości w budowie ciała, jakoteż ze względu na towarzyskie życie, w bliskiem pokre-

wieństwie z pszczołą zostaje, jest od niej przecież co do wejrzenia bardzo odmienny. Podczas kiedy zgrabna, zwinna pszczółka ucywilizowanego mieszkańca miast przypomina, jest sobie trzmiel prostym, niezgrabnym wieśniakiem, znoszącym wszelkie zmiany powietrza. Jeżeli pójdziemy za trzmielem do pomieszkania jego, porównanie to okaże się jeszcze bardziej uzasadnionem. Podczas kiedy przybytek pszczół przedstawia miasto wielkie z szerokiemi ulicami i wspaniałymi budynkami, jest gniazdo trzmiela pod ziemią bez ulic i ma nieregularnie porozrzucane niepokaźne chaty.

Ale ta wioska niepokaźna zamyka dla nas tyleż ciekawych rzeczy co i miasto pszczół. Jeżeli się mieszkańcom jej bliżej przypatrzymy, znajdziemy ich nie jak u pszczół trzy ale cztery rodzaje: królowa, wielkie robotnice (t. z. małe samice), małe robotnice i trutnie, które są samcami. Królowe są doskonale rozwinięte i składają jaja, z których powstają wszystkie cztery rodzaje roju; małe i wielkie robotnice są przymarniałe z powodu złego odżywiania, ale i one mogą składać jaja. Z jaj wielkich robotnic powstają wielkie i małe robotnice, z jaj małych robotnic tylko trutnie.

Każde gniazdo zawdzięcza początek swój tylko królowej. Gdy bowiem chłodna nastała jesień i tysiące owadów zabiła wyszukała sobie królowa miejsce ochronne pod mchem albo suchym liściem, w spróchniałem drzewie albo głęboko w ziemi, gdzie przezimowała. A skoro się tylko pojawiły pierwsze kwiaty wiosny, obudziła się królowa ze snu a wyszedłszy z kryjówki oczyściła starannie przedniemi nogami różki i skrzydła i poleciała aby poszukać kwiatów i wzmocnić się słodkim miodem po długim poście. Przepędziwszy na kwiatach godzin kilka, zabiera się do roboty.

Najprzód trzeba wyszukać odpowiedne na gniazdo miejsce. Jednej podoba się opuszczone gniazdo ptasie, drugiej gęsty dywan mchowy, lecz większość szuka odpowiedniego miejsca pod ziemią. Zajmują one tedy kryjówki przez nietoperzy opuszczone, chodniki kretów, a gdy nie ma co lepszego, to i gniazdo turkocia. Pomagając sobie szczękami i nogami rozszerza królowa otwór i wydrążenie w kształcie kociołka. Następnie znosi materyał na gniazdo przydatny, jak mech, źdźiebełka, liście, cytyny, korę i t. p., co jednakże przed wniesieniem do wydrążenia starannie szczękami rozdrabia. Później dopiero otaczają robotnice gniazdo ochronną powłoką woskową.

Nagromadziwszy dostateczną ilość materyału budulcowego i uporządkowawszy takowy, rozpoczyna budowę komórek. Z miodu, którym się nasyciła, wydziela ona wosk, wydobywający się w brudnych ta-

bliczkach z pomiędzy pierścieni brzusznych. Za pomocą tego wosku buduje królowa na podściółce miękkiej kubkowatą komórkę. Potem udaje się po pyłek kwiatowy, który urabia z miodem i śliną na tęgą masę kleistą. Napełniwszy nią komórkę, składa tamże kilka jaj i zamyka ją woskiem. Niezmordowanie buduje ona potem jednę komórkę za drugą w nieregularnych bryłach, wypełniając je pyłkiem rozrobionym i wyposażając jajami, przy czem od czasu do czasu kładzie się brzuchem na komórkę, jak kura na jaja, aby ciepłem swem proces wylęgania przyspieszyć.

Po 3 — 5 dniach wylęgają się białawo-żółte beznożne gąsieniczki Leżą one w komórkach w kabłąk zgięte i żywią się pyłkiem tam nagromadzonym. Gdy zapas zostanie wyczerpanym, otwiera królowa komórkę, wsuwa tam świeżą żywność i znowu natychmiast zamyka. Wysiadywanie niejako trwa dalej a resztę czasu używa na budowanie nowych komórek.

Larwy wyrastają w 10—12 dniach, otaczają się mocnym oprzędem (kokonem) i przepoczwarczają się w nim. Teraz zbiera królowa z kokonów wosk zbyteczny, aby go użyć na budowę nowych komórek.

Skoro ruchy w kokonie oznajmiają, że młode zwierzę do wyklócia się dostatecznie rozwinięte, przegryza królowa oprzęd, ponieważ młode nie mogłyby się same z niego uwolnić. Z tych pierwszych poczwarek powstają małe robotnice, a tem samem mija dla królowej czas najcięższej czynności. Teraz ogranicza się ona głównie na składaniu jaj, jakkolwiek od czasu do czasu, o ile tego potrzeba wymaga, także przy innych zajęciach jest pomocną. Te zajęcia są jednakże teraz szczególnem zadaniem robotnic: one to znoszą miód i wosk, one budują dalsze komórki i łączą je między sobą jakoteż z dawnemi za pomocą belek woskowych, one pielęgnują młode pokolenie z wielką pieczołowitością. Jedna część komórek służy do przechowywania żywności, druga obejmuje jaja i larwy.

W pniach licznie zaludnionych ma jedna z tych robotnic jeszcze prócz tego czynność ciekawą. Przed 118 laty twierdził Gödard w dziele swem o przeobrażeniu owadów (r. 1766), że trzmiele mają t. zw. trębacza, który śpiących do pracy budzi. Ponieważ później nikt tego nie zauważył, włożono opowiadanie to pomiędzy bajki: nowsze spostrzeżenia jednakże sprawdziły istnienie takiego trębacza. I tak opowiada prof. Hoffer, że obserwował go w gatunku Bombus ruderatus, którego gniazdo do pomieszkania swego przeniósł, W czas rano wyłazi jedna z robotnic na szczyt gniazda, pochyla głowę, wyprostowuje się i wprawia w ruch skrzydła z całą siłą ale

umiarowo i wydobywa w ten sposób ton brzęczący tak głośny, że go słychać daleko poza obrębem pnia. Prawie godzinę trwa ta muzyka bez przerwy, dopóki się wszystkie spiochy nie pobudzą i do zajęć swych nie pójdą; wtedy udaje się trębacz całkiem znużony do gniazda. Także prof. Kristof obserwował takiego trębacza i zapewnia, że wydawał tony tak donośne, iż zwracały one na siebie uwagę całej jego rodziny.

Każda z małych robotnic żyje zaledwie miesiąc, lecz z jaj rozwijają się coraz to nowe zastępy tychże. Wkrótce pojawiają się między młodemi także robotnice większe, t. z. małe samice a później królowe i samce (trutnie): Królowe zdają się nie być zazdrosnemi, jak u pszczół, lecz żyją w najzupełniejszej zgodzie. Samce są leniwe, ale nie tak próżniacze, jak trutnie pszczół, które wcale nic nie robią, bo gdy tego potrzeba, biorą udział w pracy, nie bardzo wprawdzie wydatnej, gdyż nie mają przyrządu do zbierania miodu i pyłku. Samice są też za to grzeczniejsze niż u pszczół, bo samców nie zabijają, co zresztą byłoby zbytecznem, gdyż giną one z robotnicami wielkiemi i małemi już w jesieni.

Jeżeli w gnieździe znajduje się wielka ilość młodych królowych i samców a stara królowa już składanie jaj ukończyła, natenczas osłabiona ustawiczną pracą, ginie. Ale nie znajduje ona współczucia i owszem pochodzące od niej trzmiele okazują się niewdzięcznymi, zamiast bowiem ochraniać umierającą matkę, chwytają ją za nogi, skrzydła i rożki i wyrzucają, a raczej wywlekają z gniazda.

Postępowanie to tem dziwniejszem się wydaje, ponieważ trzmiele są zresztą dobrodusznymi, jak poświadcza opowiadanie Huberta, który pod ulem pszczół umieścił gniazdo trzmielów. W czasie wielkiego niedostatku odwiedzały niektóre pszczoły gniazdo trzmielów pilnie i zabierały im cały zapas, mimo to pracowały trzmiele dalej bez ustanku. Gdy powracały do gniazda, udawały się pszczoły zaraz za nimi, aby im i tę odrobinę zarobku odebrać. W tym celu nęciły one trzmielów do siebie, nadstawiały im swe ryjki (Rüssel), obejmowały ich i zmuszały przez to do podzielenia z niemi treści pęcherzyka miodowego. To trwało przeszło trzy tygodnie, a gdy i osy w tymże celu odwiedzać ich zaczęły, było trzmielom tego dobrego za wiele i dlatego nie powróciły więcej do gniazda.

Młode królowe nie przyczyniają się wcale do powiększenia kolonii. Zostają one wprawdzie zapłodnione, ale nie w locie jak pszczoły, poczem samce giną, a królowe szukają schroniska na zimę, aby na przyszłą wiosnę nowe zakładać kolonie.

Tak tedy jest życie trzmielów jedną żmudną, nieustającą pracą pośród licznych, czyhających na nich nieprzyjaciół. Najprzód napastują trzmiela rozmaite pasożyty, na ciele ich przebywające, jak np. jasnobrunatny *rozkruszek owadzi* (Käfermilbe), którego spotykamy także na żukach, grobarzach itp. Zwierzątka te pokrywają wstawy trzmielów i w ogóle miejsca niezbyt owłosione, nieraz w ogromnej ilości tak, że i śmierć spowodować mogą. W wnętrznościach trzmielów przebywają rozmaite rodzaje nitkowca (Gordius), nieraz znacznej wielkości.

Chociaż wchód do gniazda przez jednego z trzmielów zwykle strzeżony bywa, umieją się przecież niektóre owady dostać tamże i żyć kosztem trzmielów z zasobów zebranych, albo niszczą nawet młode pokolenie.

I tak wciskają się niektóre trzmiele pasożytne do gniazda. Są to zwierzęta trzmielom ziemnym podobne, których samice nie mają przyrządu do zbierania pyłku i u których nie ma robotnic. Dlatego nie robią one zapasów, lecz żywią siebie i swoje larwy kosztem trzmielów, którym często w skutek tego śmierć głodowa zagraża. Niektóre gatunki much z wejrzenia trzmielom podobne wyzyskują to podobieństwo i wciskając się do ich gniazd, składają tam swe jaja a wylęgłe z nich larwy zjadają larwy trzmielów.

Jeszcze niebezpieczniejszym jest mały motylek, molik woskowy. Trzmiele znają tego nieprzyjaciela małego bardzo dobrze i skoro go zobaczą, rzucają się na niego i rozdzierają; a mimo to udaje mu się nie rzadko wśliznąć się do gniazda i złożyć liczne swe jaja na komórkach. Wkrótce wylęgają się brunatno-żółte gąsieniczki, które przędąc ustawicznie komórki przewiercają, larwy i poczwarki zjadają a całe gniazdo oplatają tkaniną pilśniowatą, tak, że wkrótce zupełnie niszczeje.

Dalej należy tu chrząszcz krówka maik (Meloë), którego gąsieniczki wylągłszy się z jaj, na kwiaty się udają i czekają, póki je trzmiel nie odwiedzi. Gdy to nastąpi, czepiają się do jego włosów i dostają się w ten sposób do gniazda. Tam oczekuje gąsieniczka chwili, w której królowa jaje składa, wślizga się do komórki i bywa razem z jajem zamkniętą. W nowem swem pomieszkaniu zjada ona najprzód jaje, leni się i żywi zasobem w komórce nagromadzonym. Tak samo postępują larwy rodzaju Sitaris. Inny znowu mały chrząszczyk, Antherofagus, przyczepia się do trzmielów, aby być zaniesionym do ich gniazda i tam jaja swe złożyć.

Podczas wyprawy po pożywienie znajdują się trzmiele także w ustawicznem niebezpieczeństwie. Wszędzie pomiędzy liśćmi spo-

tykają one siecie pajęcze, w które często wpadają, a chociaż siła pozwala im wydobyć się zwyklo, często przecież ulegają. Kiedy włażą do jakiego większego kwiatu, często wpada na nie czychający pająk i usadowiwszy się na ich grzbiecie trzyma się kurczowo płatków koronowych, aby go wielki i silniejszy trzmiel nie uniósł, a tymczasem zatapia swe szczękoroża w kark nieszczęśliwej ofiary i wkrótce jadem wpływającym w ranę zabija. Wrony, sroki, kawki, a nawet jaskółki chwytają trzmielów w locie a sroga dzierzba wbija je niemiłosiernie na kolce.

Zdarza się także, że gdy trzmiel po uniknięciu wszystkich niebezpieczeństw łupem obładowany do gniazda swego powraca, takowego nie zastaje, ponieważ zostało ono tymczasem przez jeża, tchórza, kunę, kreta albo nornika odkryte i ze wszystkiem zjedzone. I człowiek czasem nie waha się zabić to zwierzątko, aby podrażnić chwilowo podniebienie kropelką miodu w pęcherzyku miodowym zamkniętą, a nawet całe gniazda jego burzy, celem zabrania miodu — nie pomny na to, że trzmiel jest zwierzęciem bardzo użytecznem. On to jedynie a przynajmniej w bardzo wielu wypadkach sprawia, że rośliny użyteczne zapłodnione zostają.

Jak wiadomo, musi pyłek z pręcików kwiatowych dostać się na znamię słupka, ażeby się wytworzył owoc. Położenie jednakże pręcików jest w wielu wypadkach (np. u motylkowatych) tego rodzaju, że to samo przez się nastąpić nie może; inne znowu rośliny mają kwiaty rozdzielone, pręcikowe osobno — a słupkowe osobno. W tych wypadkach przyczynia się do zapylania słupka głównie trzmiel, chociaż nie można odmówić zasługi w tym kierunku także innym licznym owadom.

Darwin opowiada, że sto główek białej koniczyny wydały w zwyczajnych warunkach 2290 nasion, podczas kiedy 20 innych roślin tego rodzaju, dla owadów niedostępnych, ani jednego nasienia nie wytworzyło; tak samo wydało 100 główek czerwonej koniczyny w warunkach normalnych 2700 nasion a tyleż roślin owadom niedostępnych znowu ani jednego.

Pomiędzy owadami są zaś trzmiele tymi, które z powodu gęstego uwłosienia zapylanie niektórych roślin wyłącznie załatwiają. Koniczynę np. odwiedzają tylko trzmiele, gdyż inne owady nie mogą się dostać do jej miodników. Także do zapładniania naszych drzew owocowych nie mało się trzmiele przyczyniają.

Idzie za tem, że trzmiele należą do owadów bardzo użytecznych i że ze względu na to powinien je człowiek o ile możności ochraniać.

Z. M.

Góry wapienne.

Pisał Dr. F. Mohr, tłum. Maciej Wszelaczyński.

Wątek i wytwarzanie się.

Węglan wapna pojawia się na ziemi w postaci gór bardzo potężnych, i jest częstokroć w tak czystym stanie, iż go trzeba uznać za jedyny rodzaj kopaliny tworzący równocześnie całe góry. Wapno znachodzi się: 1) w postaci węglanu wapna w marmurze, zbitym wapieniu formacyi liasowej, jurajskiej, kredowej: 2) jako krzemian w labradorze, augicie, blendzie rogowej i wszystkich tych głazach (skałach), w których skład wchodzą powyższe kopaliny; 3) jako siarczan wapna w gipsie, anhydrycie i wodzie morskiej; 4) w glebie, glince napływowej, marglu i w postaci składnika bardzo wielu kopalin. Ostatnie wszakże znachodzenia się jego nikną ilościowo w stosunku do trzech uprzednich, i dadzą się wszędzie z największą pewnością i dokładnością odnieść do jednego z trzech wzmiankowanych źródeł.

Skoro więc zechcemy wybadać sposób wytwarzania się wapna wymieniony pod 1), naówczas pozostaną nam tylko do omówienia krzemiany wapienne i gips.

Skutkiem rozkładu krzemianów wapiennych wytwarza się wprawdzie węglan wapna, ale zmieszany on z krzemianem gliniastym, z kwarcem, i jest w ogóle tak zanieczyszczonym, iż samo spłukiwanie nie zdoła zeń wydzielić czystego węglanu wapna. Rozkład odbywa się przy tem tak powolnie, tyle jest towarzyszących pobudek rozczyniających i unoszących wydzielony węglan wapna, iż tą drogą nie mogą powstać góry wapienne. Zawartość wapna towarzysząca rozkładowi uległych krzemianów wapiennych znachodzi się w szczątkach skał, w glebie, w glince namułowej, w ślinie (marglu), łupku gliniastym, i rozpuszczona w wodach źródlanych i rzecznych. Przy wyjaśnianiu więc wytwarzania się gór wapiennych pozostaje nam jedynie trzecie źródło znachodzenia się wapna. Ilość gipsu i anhydrytu (bezwodynu, bezwodnika) znachodząca się na ziemi jest w stosunku do innych wapieni tak skąpą, iż się nie może przyczynić w znacznej mierze do wytworzenia się wapna, nie spotykamy również na ziemi żadnego przebiegu przeistaczającego gips w węglan wapna. Pozostaje nam więc morze jako ostatnie i jedyne źródło wapieni.

Woda morska zawiera w sobie wapno w postaci siarczanu Zróbmy więc rachunek pobieżny, ażali nam wolno upatrywać źródło wapieni w tej zawartości. Według przeciętnych wyników zawiera w sobie woda 3·527% części stałych składowych, a w tych znów jest 4·617% bezwodnego siarczanu wapna. Za pomocą pomnożenia z sobą tych dwóch stosunków otrzymujemy zatem zawartość gipsu w morzu, czyli

$$0·03527 \times 0·04617 = 0·00163,$$

co znaczy, że się w 1000 części ważkich wody morskiej 1·63 znachodzi takichże części bezwodnego siarczanu wapna, który nazwiemy dla krótkości gipsem Całą zawartość ciała tego w morzu można wyrachować jedynie pod warunkiem, jeżeli się weźmie za podstawę przeciętną głębokość morza, która nam nie jest dokładnie znaną. Z bardzo wielu dokonanych badań głębokości morskiej (sondowań) wyciągnięto przypuszczalny wniosek, iżby woda morska okrywała ziemię powłoką 2000 metrów grubą, gdyby ją sobie w postaci kulistej dokładnie wyobrażono. Z pewnością nie jest to przypuszczenie przesadzonem, skoro nie znanemi dotąd największe głębizny morskie, a jednak znaleziono w wielu miejscach duo między 10.000 do 40 000 stopami w głąb. Obwód ziemi wynoszący 40 milionów metrów, przedstawia długość jej promienia r. 6·366200 metrów, a powierzchnia odpowiedniej kuli = 40 milionów $\times$ 2r² = 509 296000 metrów wymiarowych (kwadratowych) czyli 500 bilionow takichże metrów.

Przyjęta głębokość morza równająca się 2000 metrom podaje jako wynik rachunku ilość objętości wody morskiej = 1·018000 bilionów metrów rozmiarowych (kubicznych). Przy stósunkowej ciężkości wody morskiej = 1·027 waży metr rozmiarowy 1027 kilogramów, całe zatem morze waży 10454860000 bilijonów kilogramów.

Liczba ta pomnożona przez 0·00163 daje zawartość gipsu w morzu ilości 1·704142 bilionów kilogramów. Przy stosunkowej ciężkości gipsu bezwodnego 2·9 waży jeden metr sześcienny takowegoż 2900 kilogramów, powyższe więc 1·704142 bilionów kilogramów dają w liczbie okrągłej $\frac{1·704142}{2900} = 587$ bilionów metrów rozmiarowych gipsu bezwodnego, a temu ciężarowi odpowiada kostka (sześcian regularny) o 83·739 metrów długiej krawędzi, czyli dłuższej nieco od jedenastu mil geograficznych zawierających w sobie 1331 mil rozmiarowych.

Uwzględniwszy zmianę objętości towarzyszącą przeistoczeniu siarczanu w węglan wapna otrzymany 1051 mil sześciennych,

które mogą utworzyć pasmo gór wysokie i szerokie na milę a długie mil 2102 Ilość więc zawartego w morzu gipsu wystarczy w zupełności na wytworzenie takich a nawet większych jeszcze gór wapiennych od istniejących obecnie na ziemi, a przydać jeszcze należy, iż przez cały czas trwania tego bardzo długiego okresu góry wytwarzającego zwracają morzu rzeki znaczną ilość wapna z lądu stałego zniesionego.

Według wszystkich badań wszakże nie zawiera w sobie woda morska wcale węglanu, albo jeśli takowy w niej jest to w tak małej ilości, iż się wykryć nie daje. A że się tu musimy posłużyć siarczanem wapna (gipsem), chodzi zatem o skreślenie przebiegu, jakim sposobem odbywa się tu zamiana kwasu siarczanego na węglany

Kwas siarczany nie może się tak po prostu w wodzie morskiej wydzielić, boby naówczas morze kwaśno oddziaływało, i zresztą węglan wapna musiałby się powolnie napowrót w siarczan przeistoczyć.

Musi tu więc kwas siarczany uledz rozkładowi, albo połączyć się z ciałem, które zobojętnia kwaśne oddziaływanie. W życiu zwierząt nie znamy takiego przebiegu, któryby zdołał swobodny kwas siarczany rozłożyć lub wydzielić. To wchodzi już w zakres działalności roślinnej. Wiemy, iż kwas siarczany i węglany ulega w roślinie rozkładowi pod wpływem światła. Kwas węglany pozostawia w roślinie swój węglen w postaci wodanu a tlen uchodzi; siarka zaś kwasu siarczanego wytwarza z pierwiastkami amonjaku i węglenem albumin (białko) siarkę w sobie zawierający, a tlen uchodzi również. Zawartość wapna w gipsie łączy się z tkaniną rośliny i staje się częścią składową jej popiołów. Po spożyciu rośliny przez zwierzę wytwarza się z białka roślinnego żywe ciało zwierzęcia, wodany węglowe utleniają się skutkiem oddechania i tworzą napowrót kwas węglany; ten łączy się po przetrawieniu i utlenieniu rośliny z jej wapnem, z czego powstaje węglan wapna, który się nagromadza z małą przymieszką konchiolinu, (ciała białkowatego obfitującego w zawartość tlenu) w skorupie zwierzęcej. Zwierze żyjąc dłuższy czas spożywa znaczną ilość roślin; całą zawartość ich wapna skupia one w skorupie, zawartości białka nie może ono jednak nagromadzić, bo ją przebiegiem życia przetrawia. I to nam tłumaczy, dlaczego zwierzę poczyna swój żywot bez twardej skorupy, w której z czasem czem raz większą ilość wapna nagromadza, tak że w końcu ilość wątku w skorupie przewyższa o wiele ciało żyjące w niej. Przy-

puściwszy że zawartość siarki w ciele ostrygi pochodzi z gipsu, można wyrachować, ilekroć zwierzę spożyło w swem życiu ilość roślin równającą się jego obecnej ciężkości, jeżeli się zestawi i porówna ciężkość skorupy z ciężkością bezwodnych składników ciała zwierzęcia i z zawartością siarki białka w niem będącego. Równoważnik siarki ($^{16}/_{50}$), odpowiadający zawartości węglanu wapna w skorupie, podzielony przez zawartość siarki w zwierzęciu, okaże nam w przybliżeniu ów iloraz, bo nie ma tu innego źródła wapna i siarki. Żywe zwierzę wydziela swą zawartość siarki w postaci kwasu siarczanego, nieżywe zaś i gnijące w postaci siarkowodoru; a ten można nietylko wykryć w wodzie morskiej ale nadto ilość jego da się oznaczyć za pomocą metody miareczkowej rozczynem mączki (krochmalu) i jodu. Dłuższy czas wszakże nie ostoi się siarkowodor obok tlenu, tylko przeistacza się napowrót w kwas siarczany, który się znów łączy z węglanem wapna rozpuszczonym w wodzie rzecznej spływającej do morza, i tworzy gips. Tym sposobem mamy dla gipsu zamykający i łączący się obieg wątku, kwas jego siarczany przechodzi w białko, a stamtąd napowrót wytwarza gips. Ilość zatem gipsu zawarta w morzu nie może się ani zwiększać ani zmniejszać, jeno pozostaje niezmienną, póki się część morza w postaci kotliny nie odgrodzi i nie nastąpi osadzanie się soli kamiennej. Węglan wapna przeciwnie narasta w morzu bezustanie w miarę napływu z wodą rzeczną Codziennie zatem i małemi ilościami wraca do morza to wapno, które ono utraca tymczasowo w większej ilości skutkiem wynoszenia się lądów stałych. Równowaga ta nie ulegnie prawdopodobnie zmianie po wsze czasy.

Chodzi teraz o to, co to są właściwie za zwierzęta i rośliny, które pośredniczą w tem krążeniu wątków. Najliczniejsze zwierzęta żywią się same zwierzętami; ale że zwierzę nie jest w stanie ani rozłożyć kwasu siarczanego, ani wytworzyć białka, więc musimy w końcu powrócić napowrót do roślin, i te są właściwymi krzewicielami życia wśród wątków nieorganicznych.

Badania nasze w tym względzie rozjaśniają nam rzecz niestety bardzo mało. Na stałym lądzie przywykliśmy do widoku bezustannego związku między rozkładem kwasu węglanego i pochłanianiem amonijaku a zielonem zabarwieniem chlorofilu (zieleni). Rośliny morskie pozbawione zupełnie barwy zielonej, a jeśli rosną głębiej, zabarwione naówczas na brunatno i czerwono. Że jednak zawierają w sobie wodany węgla i białko, musimy zatem przypuścić rozkład kwasu węglanego w morzu się odby-

wający, któremu nie towarzyszy rozwijanie się barwy zielonej, przy którym wszakże wydzielanie się tlenu jest niezbędnem. Liczne drobniutkie roślinki z rodziny krzemków (Diatomaceów) żywocące w morzu są właśnie owemi istotkami, które najmniejsze zwierzątka mogą spożyć lub sok z nich wyssać. Między królestwem zwierząt a roślin leży pas neutralny spory, o którym w ogóle trudno powiedzieć, ażali go przydzielić do roślin lub do zwierząt Ze względu zaś, że postać nie rozstrzyga wcale u tworów tak niskorzędnych, tkwiłaby zatem różnica w wyniku, ażali sporna istotka wydziela z siebie tlen lub kwas węglany, czy pochłania białko z zewnątrz lub czyli je wewnątrz siebie wytwarza. Nie można nigdy niemal rozwiązać tego zagadnienia ani drogą spostrzeżenia ani doświadczenia. Żywot tych zwierząt czy roślin jest nader powolnym i spokojnym; spożycie wątku i spowodowany niem wytwór nowy jest bardzo nieznacznym; a nadto żyją te istotki w wodzie morskiej, która zawiera w sobie zarówno swobodny kwas węglany jak i tlen, która zatem musi dostarczyć te wątki potrzebom życia; czy więc istotka w mowie będąca spożywa tlen czy kwas węglany, da się oznaczyć jedynie badaniem poprzedniem i następnem; a że ta różnica w każdym razie będzie bardzo mała, więc niemożliwą rzeczą rozwiązać to zagadnienie drogą rozbioru (analizy). Gdyby można te istotki ująć z osobna, i rozeznać mikroskopicznie, czy one jeszcze żyją czy już obumarły, mogłyby naówczas żyć jako zwierzęta w wodzie wygotowanej tlenem nasyconej; jako rośliny zaś mogłyby żywocić w wodzie nie zawierającej w sobie wcale tlenu, jeno około $1/3\%$ pochłonionego kwasu węglanego. Nie jestem jednak w stanie dokonać tego doświadczenia, ku czemu potrzebną znaczna ilość świeżej wody morskiej.

(*Ciąg dalszy nastąpi*).

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.